

PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Siltojen järjestäminen kiireellisyysjärjestykseen piirien ehdotusten pohjalta laadittuja painoarvoja käyttäen.



TVH, Rsr/s  
22.2.1980



Yleisillä teillä on 1072 painorajoitteista siltaa (17.1.1980). Näiden lisäksi on runsaat kolmesataa sellaista tehostetussa tarkkailussa olevaa siltaa, joiden teoreettinen kantavuus ei laskelmien perusteella vastaa moottoriajoneuvoasetuksessa sallittuja liikennekuormia, mutta joille turvallisuutta vaarantamatta ja varautuen sillan käyttöiän lyhenemiseen, on voitu jättää painorajoitus asettamatta.

Edellä mainituista silloista noin neljänsadan ei arvioida aiheuttavan liikenteelle niin suurta haittaa, että sillan parantaminen tai uusiminen olisi ajankohtainen.

Tämän selvityksen kohteeksi jää 1008 siltaa, joista painorajoitteisia on 804 ja tehostetussa tarkkailussa olevia 204.

Sillanrakennustoimisto on kerännyt e.m. siltoja ja niiden mahdollisia kiertoteitä koskevaa aineistoa selvittääkseen, millä tavalla ja millä kustannuksella painorajoitukset, tai syyt tehostettuun tarkkailuun, olisi poistettavissa. Tiedot on talletettu automaattista tietojenkäsittelyä varten. Tavoitteena on selvittää, mihin järjestykseen sillat on tarkoituksenmukaista asettaa niitä toimenpiteitä varten, jotka ovat edellytyksenä painorajoituksen poistamiselle ja/tai tehostetun tarkkailun lopettamiselle.

Järjestykseen vaikuttavia tekijöitä ovat:

1. Siltakohtaiset tekijät:

- 1.1. Sillan kunto
- 1.2. Rakennusaine
- 1.3. Valmistumisvuosi
- 1.4. Suunnittelukuorma
- 1.5. Painorajoitus/tehostettu tarkkailu



## 2. Sillan käyttöön liittyvät tekijät:

- 2.1. Tien toiminnallinen luokka
- 2.2. Liikenteellinen tärkeysluokka
- 2.3. Liikennemäärä, KVL, kaikki ajoneuvot
- 2.4. Liikennemäärä, KVL, raskaat ajoneuvot
- 2.5. Sillan hyödyllinen leveys
- 2.6. Sillalle vaadittava hyödyllinen leveys

## 3. Kiertotien vaikutus

- 3.1. Matkan pidentymä
- 3.2. Kiertotien siltojen vaatima kustannus
- 3.3. Kiertotien kantavuus

## 4. Kustannus

- 4.1. Sillan kustannus
- 4.2. Siltaan välittömästi liittyvän tien kustannus

Kun edellä luetelluille tekijöille annetaan painoarvot, voidaan silloille laatia toimenpiteiden kiireellisyysjärjestys automaattista tietojenkäsittelyä hyväksi käyttäen.

Tie- ja vesirakennuspiirit ovat vastaukseksi Rsr:n tiedusteluun (Kirje Rsr-262/4.12.1979) laatineet ehdotuksensa näiksi painoarvoiksi.

Piireistä yksitoista on painottanut enemmän siltakohtaisia tekijöitä kuin sillan käyttöön liittyviä tekijöitä. Siltakohtaisten tekijöiden suurimpien painoarvojen summa  $S_{\max}$  on keskimäärin kaksi kertaa niin suuri kuin tien käyttöön liittyvien tekijöiden suurimpien painoarvojen summa  $T_{\max}$ .\*) Kiertotietä koskevien tekijöiden suurimpien (negatiivisten) painoarvojen summan  $U_{\max}$  ovat piirit arvioineet keskimäärin neljäksi prosentiksi arvosta  $S_{\max} + T_{\max}$  ja kustannusten suurimman painoarvon  $O_{\max}$  keskimäärin kuudeksi prosentiksi arvosta  $S_{\max} + T_{\max}$ .

---

\*) 
$$\frac{\sum_{i=1}^L \left( \frac{S_{\max}}{T_{\max}} \right)_i}{13} = 2$$



Jotta eri piirien antamia painoarvoja voitaisiin vertailla keskenään, on jokaista piiriä varten laskettu kerroin, joka toteuttaa seuraavan ehdon: Kun siltakohtaisten tekijöiden (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) ja sillan käyttöön liittyvien tekijöiden (2.1, 2.2, 2.3, 2.3/2.4, 2.5/2.6) suurimmat painoarvot lasketaan yhteen (kymmenen painoarvoa) ja summa kerrotaan e.m. kertoimella, saadaan tulokseksi 100. Saadulla kertoimella on sitten kerrottu kaikki asianomaisen piirin antamat painoarvot.

Liittessä 1 ovat graafisesti esitettyinä piirien antamat painoarvot edellä esitetyllä tavalla muunnettuina suhdelukuina sekä niistä lasketut keskiarvot eri tekijöille luokittain. Liitteenä 2 on piirien ehdottamien maksimipainoarvojen vertailutaulukko.

Jotta piirien ehdotusten perusteella lasketut keskimääräiset painoarvot vastaisivat suuruusluokaltaan piirien alkuperäisiä painoarvoja ja jotta automaattisen tietojenkäsittelyn edellyttämä lukujen pyöristys kokonaisluvuiksi aiheuttaisi suhteellisesti vähemmän epätarkkuutta, on e.m. keskiarvot kerrottu kolmella.

Piirien ehdottamien painoarvojen perusteella laadittujen, seuraavassa tarkastelussa käytettyjen painoarvojen tunnus on:  
Piirit/17.1.1980. Liite 3.

Nämä painoarvot on sijoitettu tietokoneohjelmaan ja automaattista tietojenkäsittelyä hyväksi käyttäen tulostettu 5 listaa, joissa käsiteltävänä olevat 1 008 siltaa ovat:

1. Siltakohtaisten tekijöiden painoarvojen summan S mukaisessa järjestyksessä. (Tunnus: S)
2. Sillan käyttöön liittyvien tekijöiden painoarvojen summan T mukaisessa järjestyksessä. (Tunnus: T)
3. Siltakohtaisten tekijöiden ja sillan käyttöön liittyvien tekijöiden painoarvojen summan S+T mukaisessa järjestyksessä. (Tunnus: S+T)
4. Siltakohtaisten tekijöiden, sillan käyttöön liittyvien tekijöiden ja kiertotiestä johtuvien painoarvojen summan S+T+U mukaisessa järjestyksessä. (Huom! U on negatiivinen)  
(Tunnus: S+T+U)
5. Edellisten lisäksi sillan ja tien yht. kustannuksesta johtuvan painoarvon sisältävän summan S+T+U+O mukaisessa järjestyksessä. (Tunnus: S+T+U+O)



Liitteissä 4-17 tarkastellaan kohtien 3 (S+T) ja 5 (S+T+U+O) mukaisesti järjestettyjä siltoja sadan sillan ryhmin. Sillat ryhmässä 1-100 ovat kiireellisimmin parantamis- tai uusimistoi-  
menpiteitä tarvitsevia.

- Siltojen lukumäärällinen jakautuma piireittäin.  
(Liitteet 4 ja 5)
- Siltojen jakautuma painorajoitteisiin ja tehostetussa tarkkailussa oleviin siltoihin. (Liitteet 6 ja 7)
- Siltojen kunnan mukainen jakautuma. (Liitteet 8 ja 9)
- Siltojen jakautuma tien toiminnallisen luokan perusteella.  
(Liitteet 10 ja 11)
- Siltojen jakautuma ehdotetun parantamis- tai uusimistoi-  
piteen perusteella. (Liitteet 12 ja 13)
- Kustannukset toimenpiteistä, joilla rajoitukset ovat pois-  
tettavissa ja/tai tehostettu tarkkailu lopetettavissa.  
(Liitteet 14 ja 15)
- Kustannukset piireittäin toimenpiteistä, joilla rajoitukset  
ovat poistettavissa ja/tai tehostettu tarkkailu lopetetta-  
vissa. (Liitteet 16 ja 17)

Siltojen toimenpidejärjestyksen osoittavan listan täydennyk-  
seksi on laadittu tietokoneohjelma, jonka tuottaman raportin  
avulla voidaan seurata kustannusten kumulatiivista kasvamista  
silta sillalta.

Raportin tiedot sarakkeittain:

1. Sillan numero
2. Sillalle ehdotetun toimenpiteen kustannus
3. Kustannusten summa
- 4-16. Kustannusten summa piireittäin



## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Piirien ehdottamien painoarvojen vertailu,  $S_{\max} + T_{\max} = 100$ .

$S_{\max}$  = Siltakohtaisten tekijöiden maksimipainoarvojen summa.

$T_{\max}$  = Sillan käyttöön liittyvien tekijöiden maksimipainoarvojen summa.

$U_{\max}$  = Kiertotiehen liittyvien tekijöiden maksimipainoarvojen summa.

$O_{\max}$  = Sillan ja tien yht. kustannuksen maksimipainoarvo.

Piiri	$S_{\max}$	$T_{\max}$	$U_{\max}$	$O_{\max}$
U	76,7	23,3	0	0
T	54,1	45,9	4,3	2,7
H	61,9	38,1	3,6	4,7
Ky	62,5	37,5	6,3	17,5
M	76,4	23,6	3,5	6,4
PK	55,9	44,1	7,3	8,8
Ku	74,8	25,2	6,1	6,8
KS	40,0	60,0	4,0	4,0
V	67,7	32,3	5,1	6,4
KP	49,7	50,3	2,5	8,3
O	52,4	47,6	2,5	3,2
Kn	74,4	25,6	1,4	5,4
L	76,7	23,3	1,5	7,4
Keskim.	63	37	4	6



Painorajoitteisten siltojen poistamisjärjestykseen vaikuttavat tekijät ja niiden luokitus painoarvojen määräystä varten.

Piirit / 17.1.1980

	Luokitus	Koodi	Painoarvo	
1. SILTAKOHTAISET TEKIJÄT 1.1 Kunto	hyvä	1	0	A
	tyydyttävä	2	13	
	huono	3	46	
1.2 Rakennusaine	teräsbetoni	1	1	B
	teräs	2	8	
	puu	3	27	
	kivi	4	21	
1.3 Valmistumisvuosi	ennen v. 1900	1	50	C
	1900-1909	2	46	
	1910-1919	3	42	
	1920-1929	4	38	
	1930-1939	5	33	
	1940-1949	6	25	
	1950-1959	7	14	
	1960-1969	8	8	
	1970-	9	0	
	ei tiedetä	10	33	
1.4 Suunnittelukuorma	9 t auto, (6 t)	1	29	D
	12 t auto	2	23	
	A <sub>I</sub> _____	3	12	
	A <sub>II</sub> _____	4	16	
	A <sub>I</sub> + teli	5	8	
	AkI, EkI, Epk 10 Mp	6	4	
	AkI, EkII, Epk 10 Mp	7	6	
	PKM 71, EkI/RKN 75	8	0	
	PKM 71, EkII/RKN 75	9	0	
	MAA 75	10	4	
	ei tiedetä	11	17	
1.5 Painorajoitus/ tehostettu valvonta	tehostettu valvonta	1	2	E
	8/13/32	2	12	
	<8/13/32	3	22	
	8/13/32 ja teh.v.	4	21	
	<8/13/32 ja teh.v.	5	30	

SILTAKOHTAISTEN TEKIJÖIDEN PAINOARVOJEN SUMMA  $S = A + B + C + D + E$ .



	Luokitus		Koodi	Painoarvo	
2. SILLAN KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT TEKIJÄT					
	2.1 Tien toiminnallinen luokka	valtatie	1	25	F
		kantatie	2	21	
		seudullinen tie	3	14	
		kokoojatie	4	8	
		yhdystie	5	2	
2.2 Liikenteellinen tärkeysluokka	I		1	10	G
	II		2	5	
	III		3	0	
2.3 Liikennemäärä, KVL autot (kaikki ajoneuvot)	valtatie	0-499	-	13	H
		500-999	-	18	
	kantatie	1000-1999	-	24	
		2000-3999	-	29	
		≥ 4000	-	34	
	seudullinen tie	0-199	-	2	
		200-299	-	7	
		300-499	-	11	
		500-749	-	14	
		750-999	-	17	
		1000-1999	-	21	
		≥ 2000	-	26	
	kokoojatie	0-99	-	1	
		100-199	-	3	
		200-299	-	5	
		300-399	-	7	
		400-499	-	9	
		500-749	-	12	
		750-999	-	14	
		1000-1499	-	17	
		≥ 1500	-	20	
	yhdystie	0-49	-	0	
		50-99	-	1	
		100-149	-	2	
		150-199	-	3	
		200-299	-	5	
		300-399	-	7	
		400-499	-	9	
		500-749	-	10	
		750-999	-	12	
		≥ 1000	-	15	



	Luokitus	Koodi	Painoarvo	
2.4 Liikennemäärä, KVL raskaat ajon. lasketaan suhde: $\frac{\text{liikennemäärä, raskaat ajon.}}{\text{liikennemäärä, autot (kaikki)}}$	$\leq 0.04$	-	0	I
	0.05-0.09	-	4	
	0.10-0.14	-	7	
	0.15-0.19	-	11	
	0.20-0.29	-	14	
	$\geq 0.30$	-	18	
2.5 ja 2.6 Sillan hyödyllinen leveys ja vaadittu hyödyllinen leveys lasketaan suhde: $\frac{\text{H.l.}}{\text{Vaad.h.l.}}$	$\leq 0.49$	-	24	J
	0.50-0.59	-	15	
	0.60-0.69	-	10	
	0.70-0.79	-	6	
	0.80-0.89	-	3	
	0.90-0.99	-	1	
	$\geq 1.00$	-	0	

SILLAN KÄYTTÖÖN LIITTYVIEN TEKIJÖIDEN PAINOARVOJEN SUMMA

$$T = F + G + H + I + J.$$



	Luokitus	Koodi	Painoarvo	
3. Kiertotien vaikutus 3.1 Matkan pidentymä	Km 0-0.9	-	5	K
	1.0-1.9	-	3	
	2.0-3.9	-	2	
	4.0-9.9	-	1	
	10.0-20.0	-	0	
3.2 Kiertotien sillat, kustannus	0-99	-	5	L
	100-199	-	4	
	200-299	-	3	
	300-399	-	1	
	400-499	-	1	
	500-599	-	0	
	600-699	-	0	
	700-799	-	0	
	800-899	-	0	
	900-999	-	0	
	≥1000	-	0	

Ennalta määrätty maksimiarvo suhteelle:

Kiertotien siltojen kustannus  
Sillan ja siihen liittyvän tien kustannus

0,30

Tietokoneohjelmaan sisältyvällä testillä tarkistetaan onko suhde:

Kustannus kohdasta 3.2 suurempi kuin sen ennalta määrätty  
Kustannukset kohdista 4.1 ja 4.2  
maksimiarvo. Jos näin on, ei kiertotien olemassaoloa oteta huomioon.

3.3 Kiertotien kantavuus	MAA 75	10	0	M
	A <sub>I</sub>	3	1	
	PKM 71	8	1	

KIERTOTIEHEN LIITTYVIEN PAINOARVOJEN SUMMA  $U = K + L + M$ .

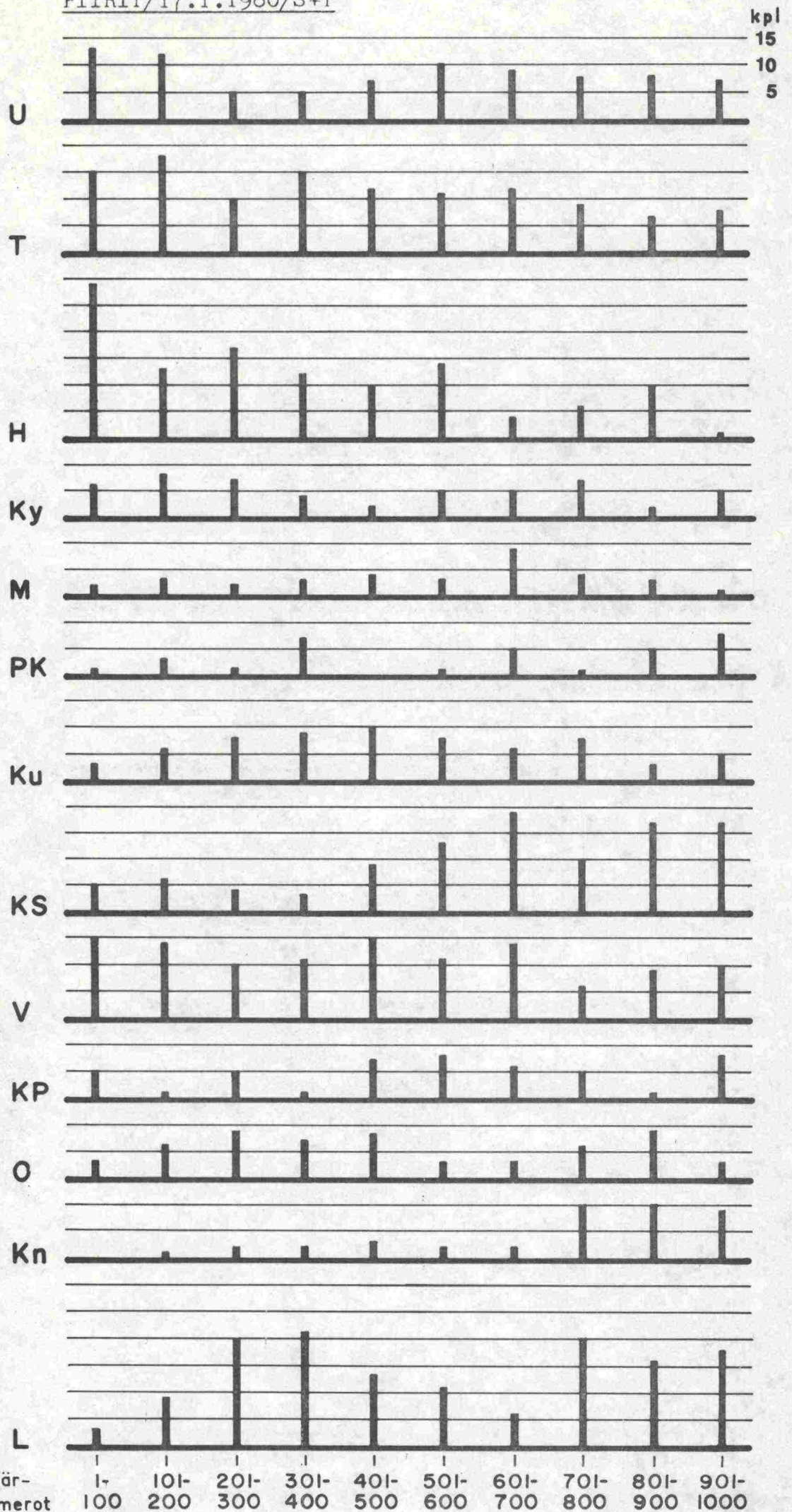


	Luokitus	Koodi	Painoarvo	
4. Kustannus 4.1 Sillan kustannus	0-49	-		N
	50-99	-		
	100-199	-		
	200-299	-		
	300-399	-		
	400-499	-		
	500-599	-		
	600-699	-		
	700-799	-		
	800-899	-		
	900-999	-		
	1000-1499	-		
	1500-1999	-		
	2000-2999	-		
	3000-3999	-		
	4000-4999	-		
	≥ 5000	-		
4.1 ja 4.2 Sillan ja tien yht. kustannus	0-49	-	19	0
	50-99	-	18	
	100-199	-	17	
	200-299	-	16	
	300-399	-	15	
	400-499	-	14	
	500-599	-	13	
	600-699	-	12	
	700-799	-	11	
	800-899	-	9	
	900-999	-	8	
	1000-1499	-	7	
	1500-1999	-	6	
	2000-2999	-	5	
	3000-3999	-	4	
	4000-4999	-	2	
	5000-5999	-	2	
	≥ 6000	-	0	

Kustannuksen painoarvona käytetään joko arvoa N tai 0.



Siltojen jär-  
jestysnumerot





PIIRIT/17.1.1980/S+T+U+O

kpl

15

10

5

PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT TOIMENPITEEN KIIREELLISYYS-  
JÄRJESTYKSESSÄ (huomioon otettu siltakohtaisten ja sillan käyttöön liittyvien tekijöiden  
lisäksi kiertotien ja kustannusten merkitys) SADAN SILLAN RYHMISSÄ JAETTUUNA PIIREITTÄIN.

U

T

H

Ky

M

PK

Ku

KS

V

KP

O

Kn

L

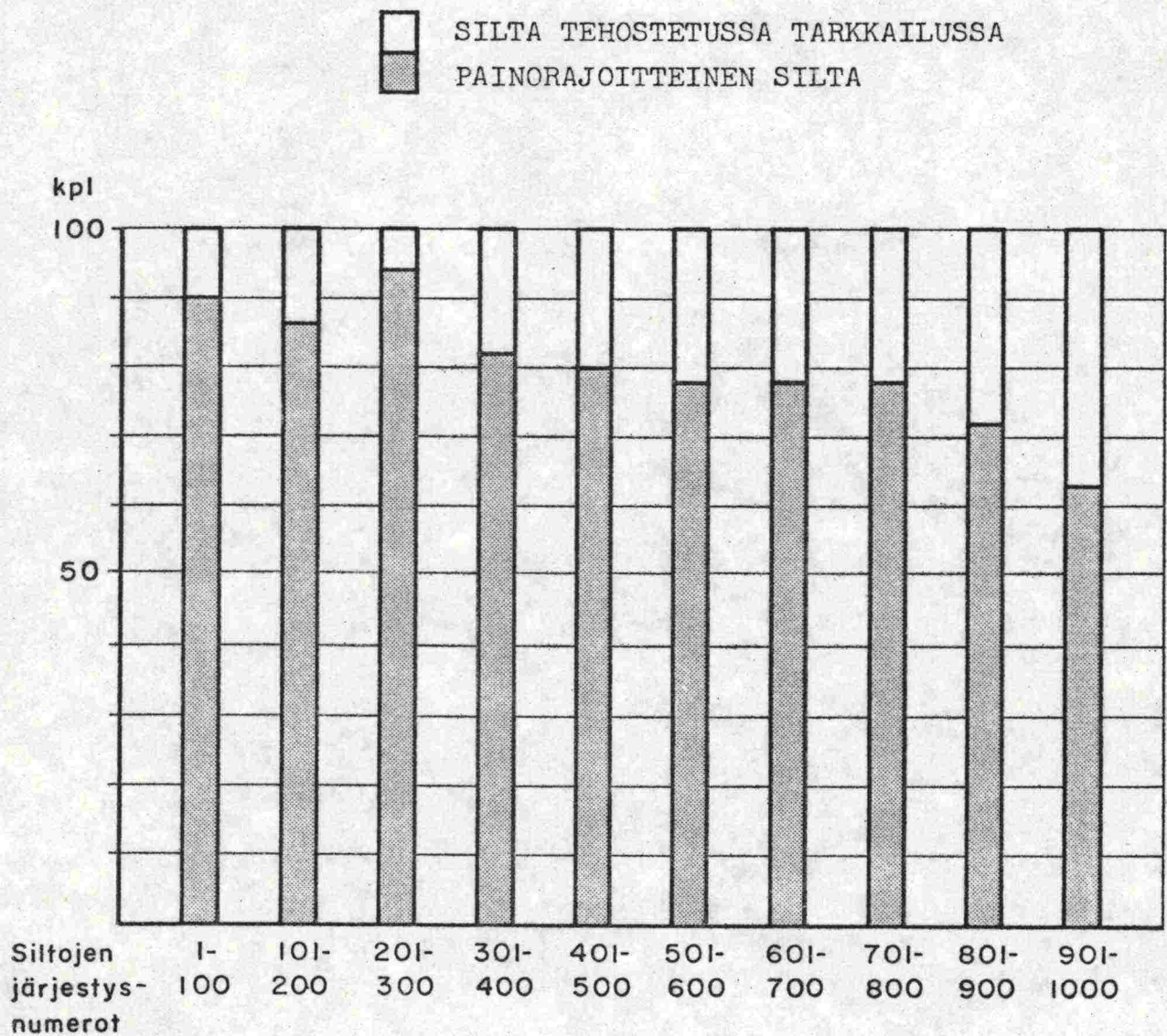
Siltojen jär-  
jestysnumerot

1- 100 101- 200 201- 300 301- 400 401- 500 501- 600 601- 700 701- 800 801- 900 901- 1000



PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT  
 SADAN SILLAN RYHMISSÄ



Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen  
 tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T

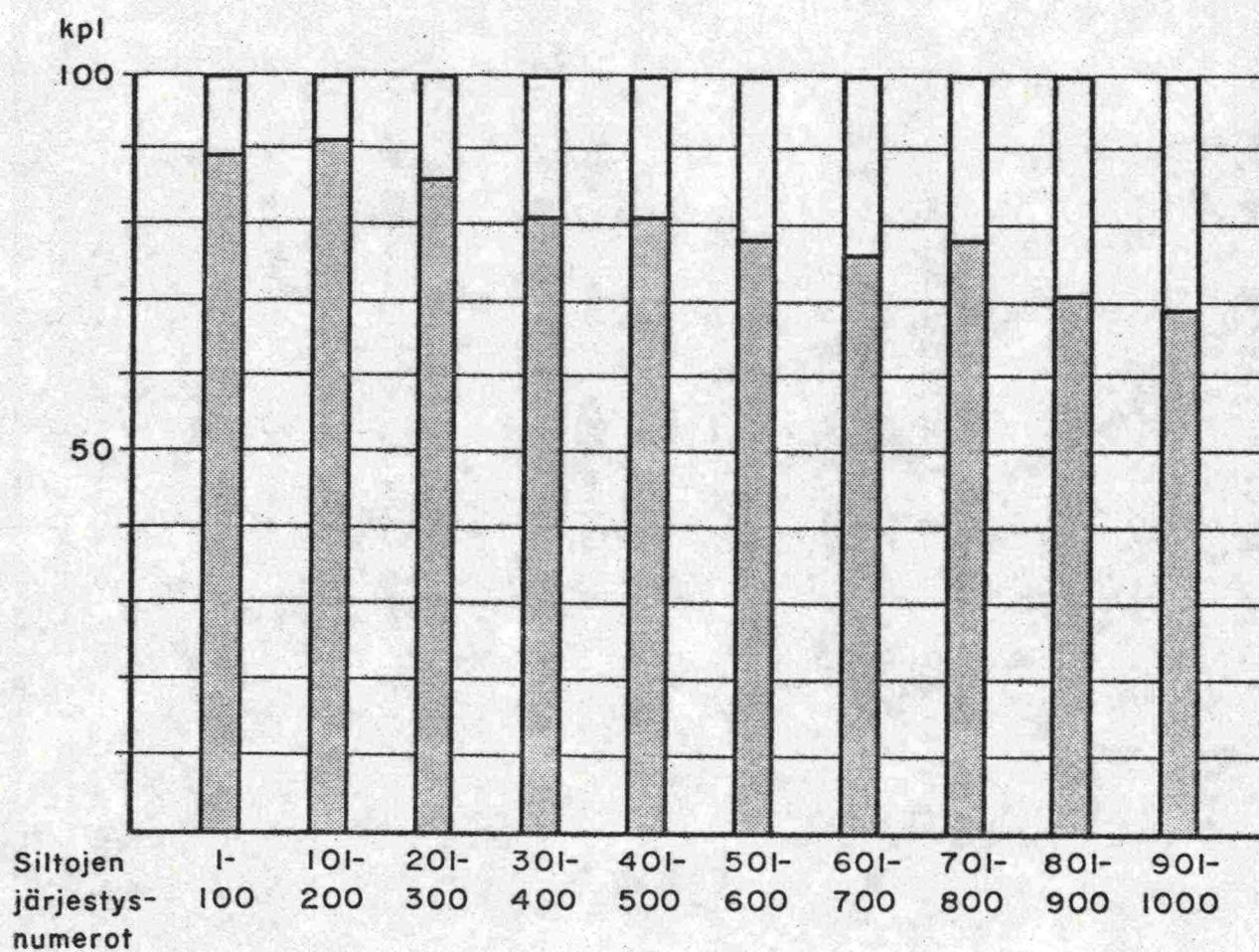




PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT  
SADAN SILLAN RYHMISSÄ

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen  
tunnus: Piiri/17.1.1980/S+T+U+0

 SILTA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA  
 PAINORAJOITTEINEN SILTA

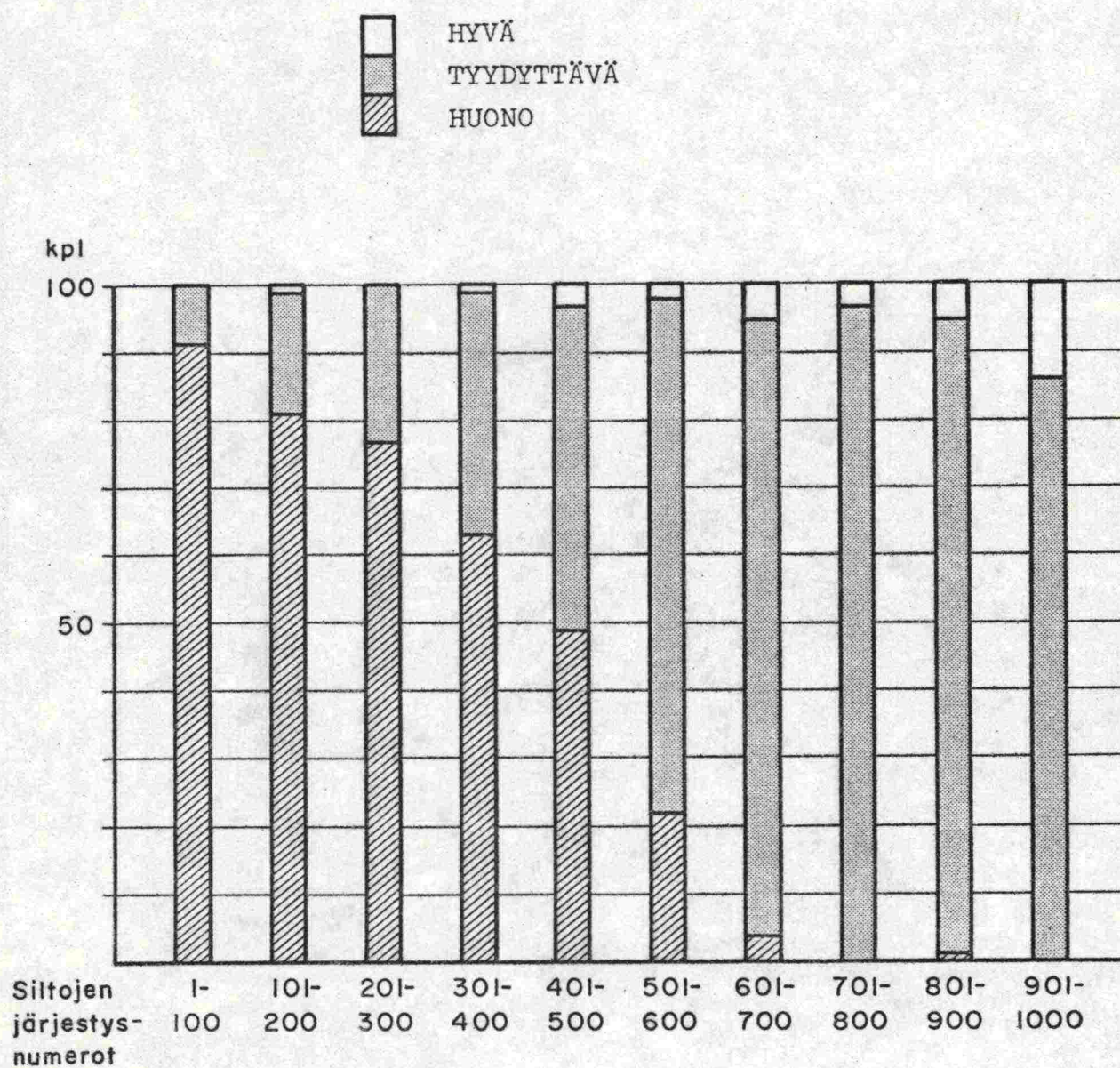




## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Siltojen kunto-jakautuma sadan sillan ryhmissä.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen  
tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T

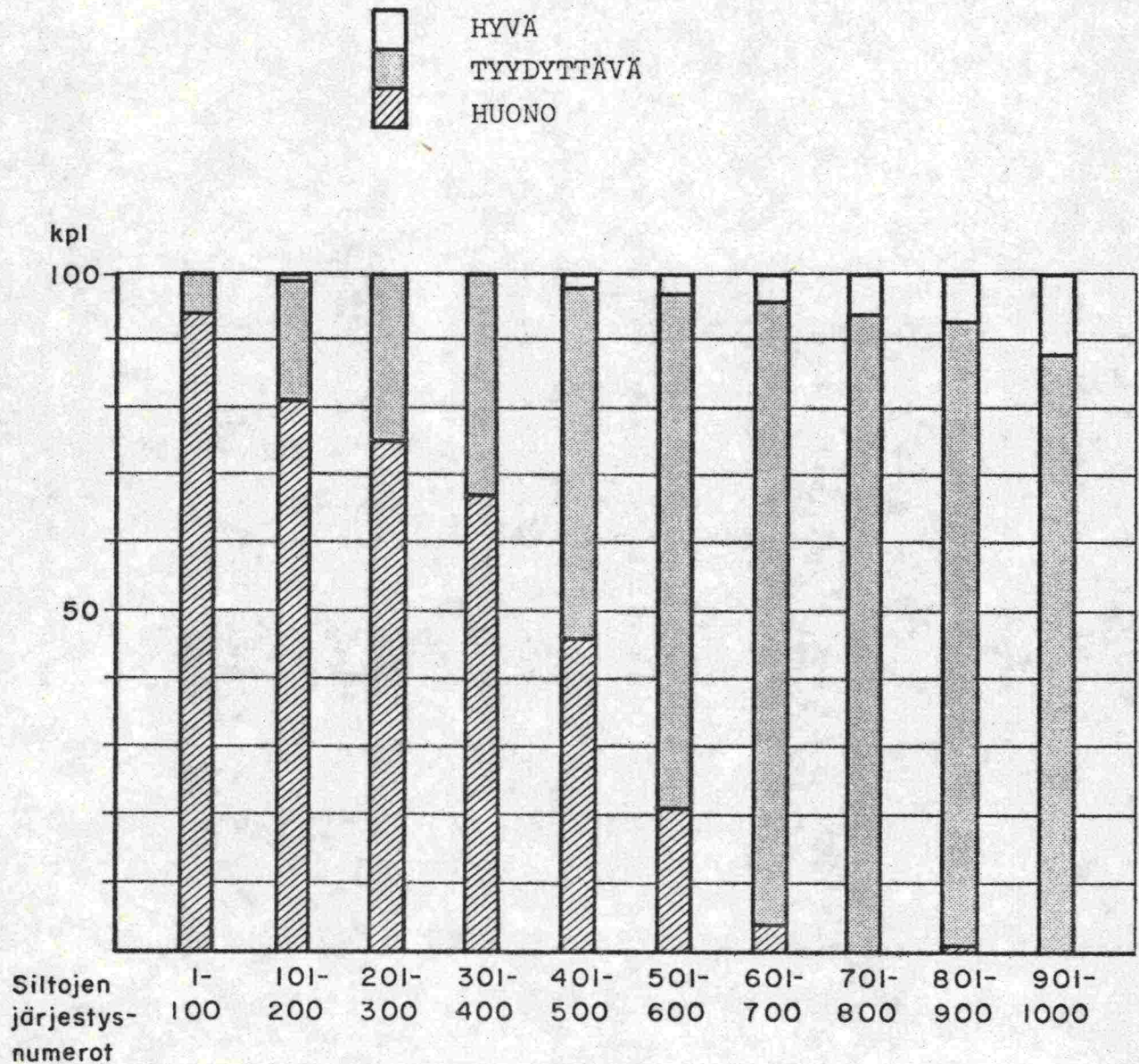




## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Siltojen kunto-jakautuma sadan sillan ryhmissä.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen  
tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T+U+0

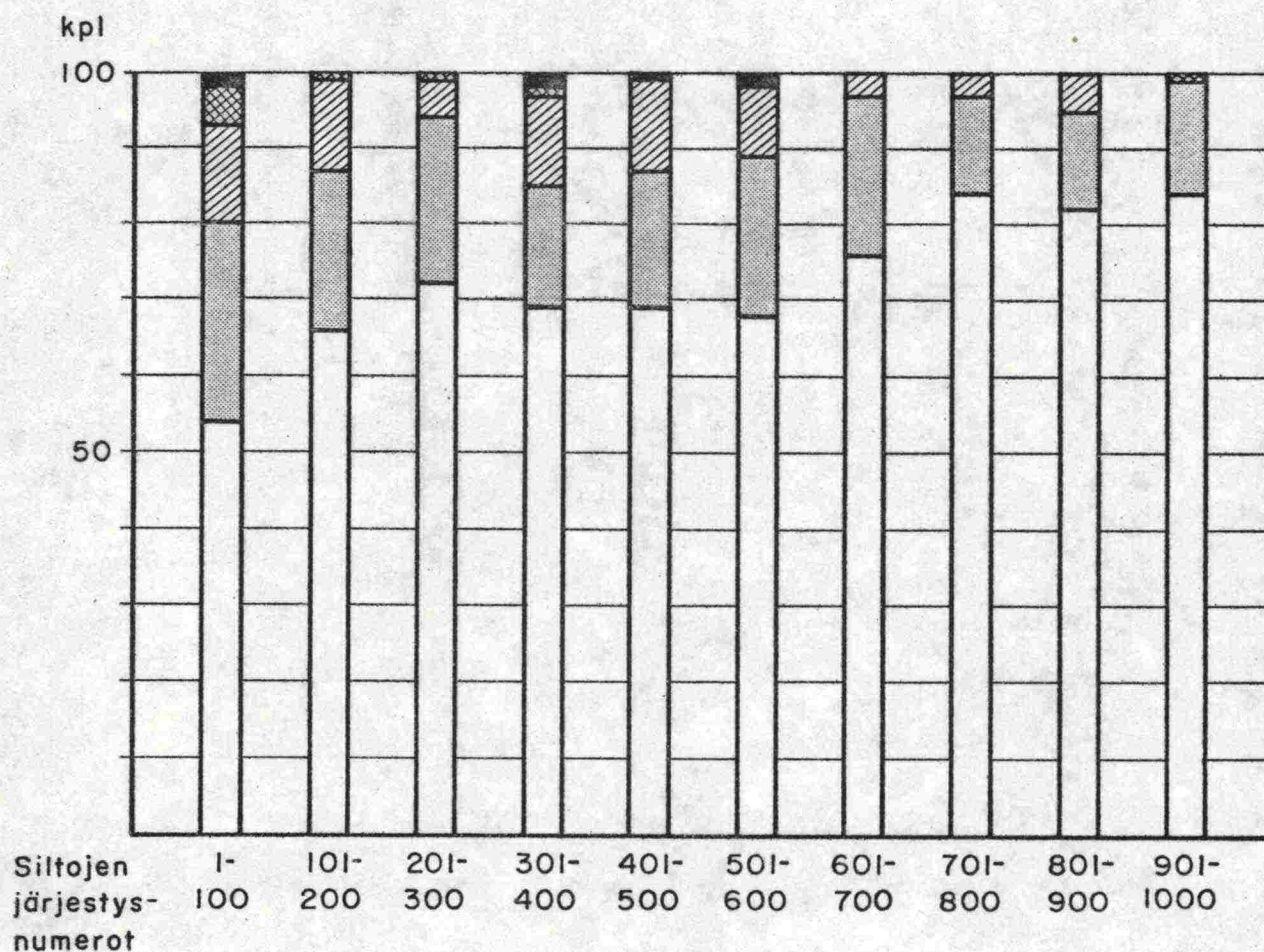
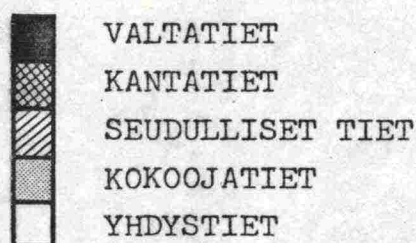




## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Siltojen lukumäärällinen jakautuma tien toiminnallisen luokan perusteella sadan sillan ryhmissä.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T

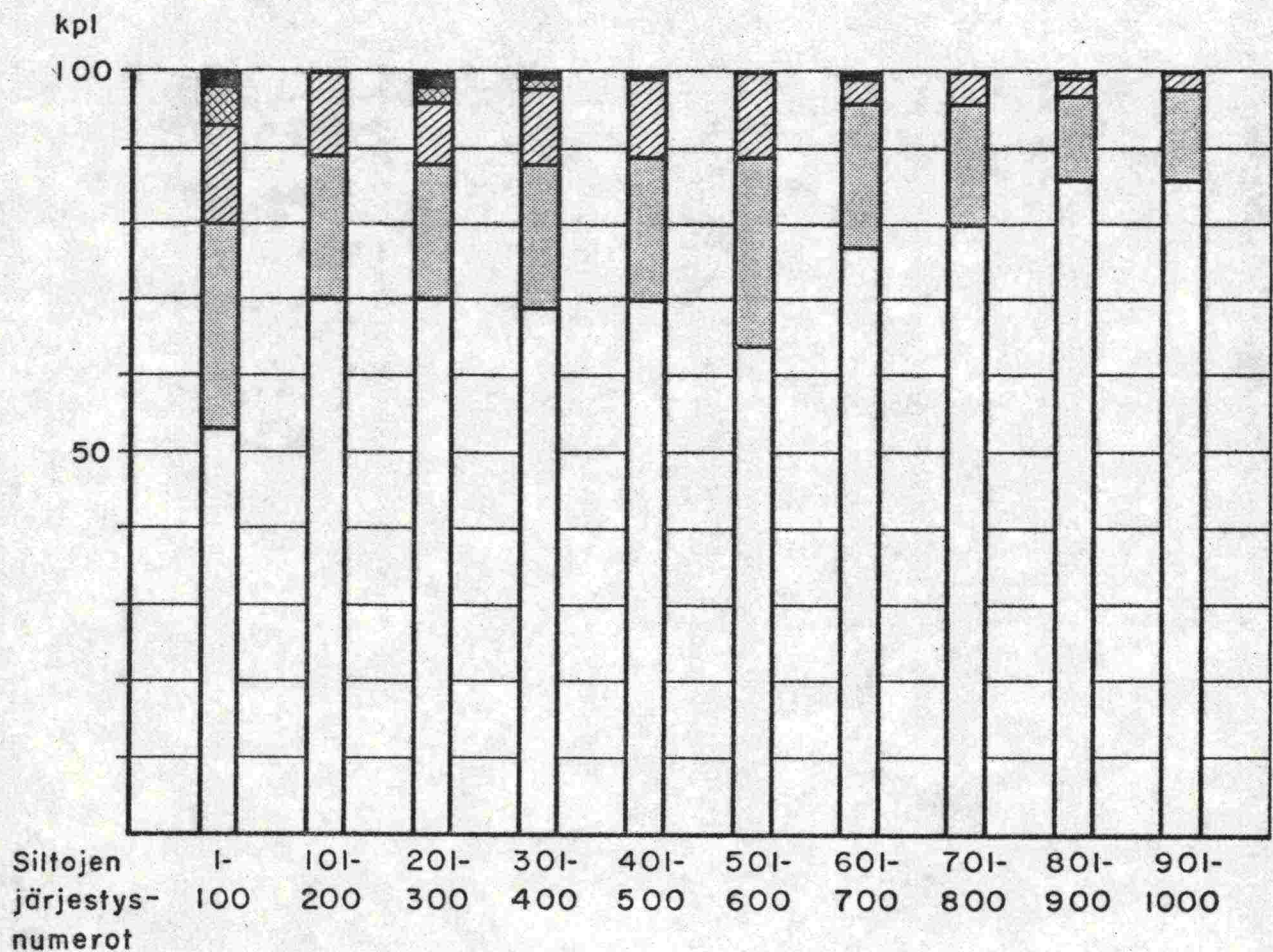
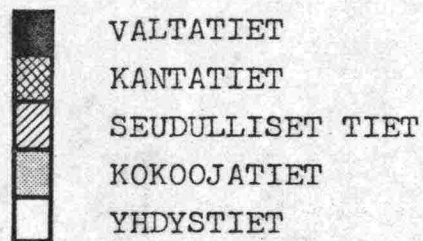




## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Siltojen lukumäärällinen jakautuma tien toiminnallisen luokan perusteella sadan sillan ryhmissä.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T+U+O

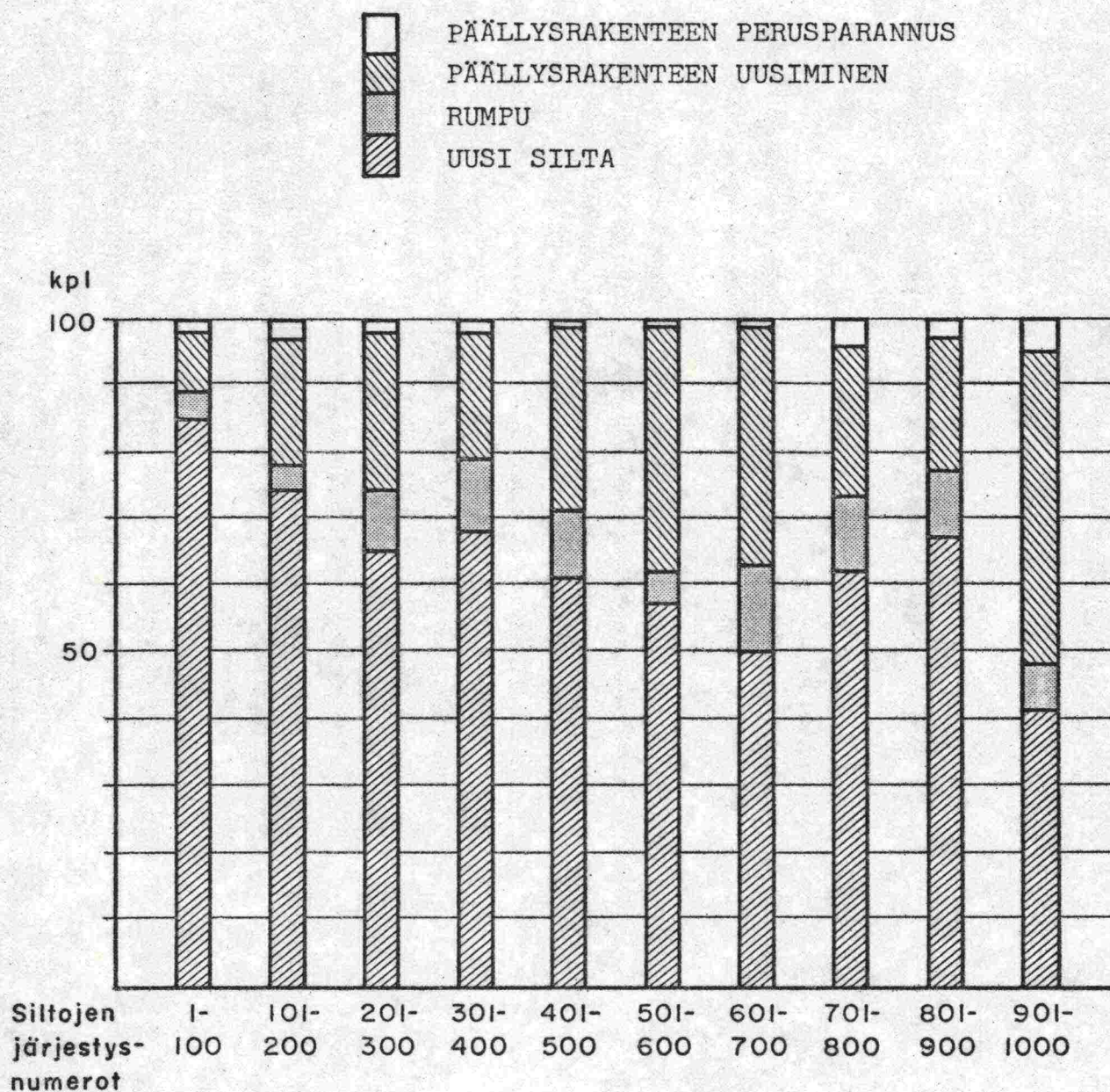




PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Ehdotettu toimenpide sillan painorajoituksen poistamiseksi ja/  
tai tehostetun tarkkailun lopettamiseksi.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T

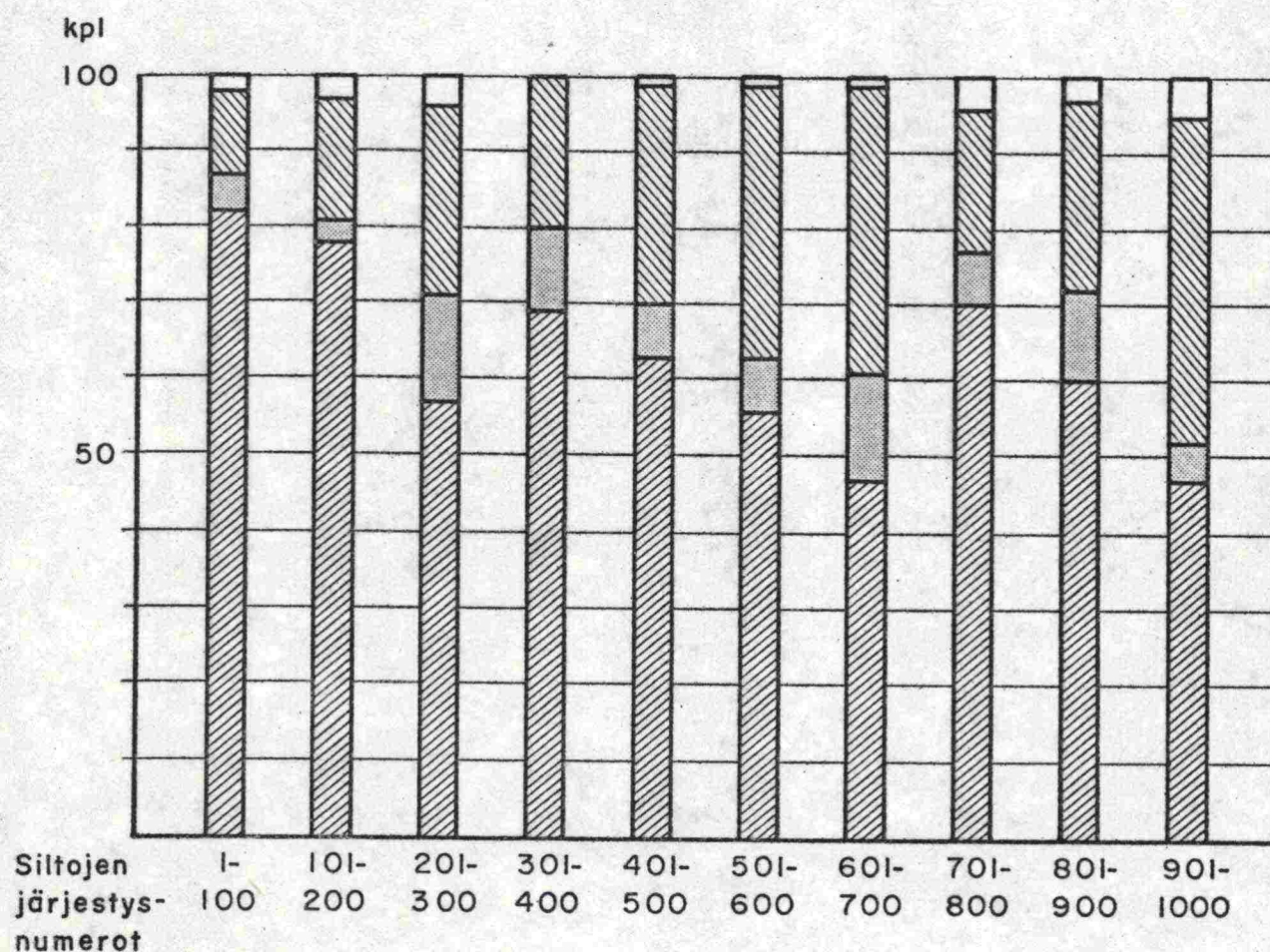
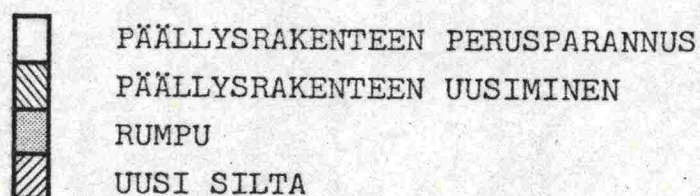




## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Ehdotettu toimenpide sillan painorajoituksen poistamiseksi ja/tai tehostetun tarkkailun lopettamiseksi.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T+U+O



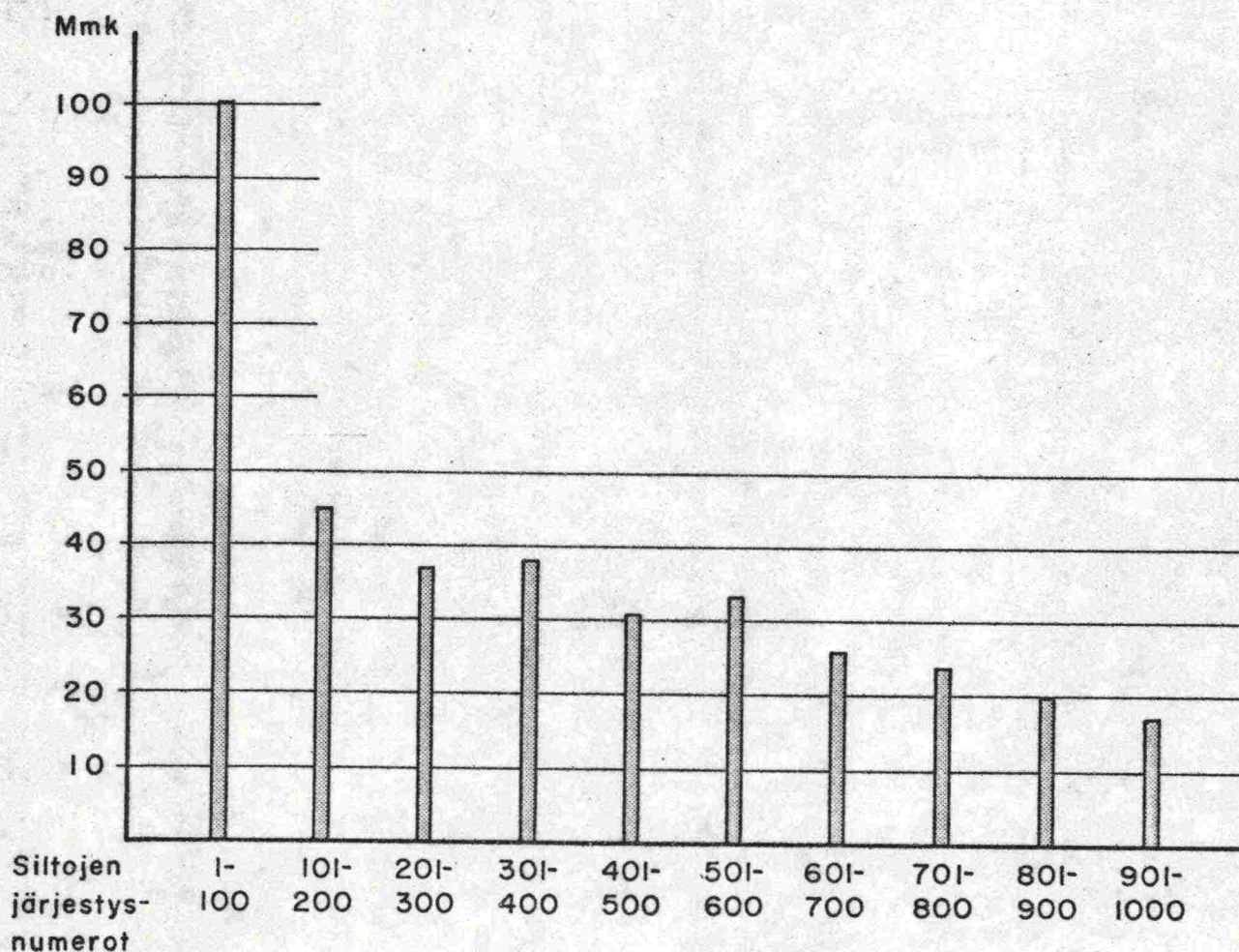


## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Kustannukset toimenpiteistä, joilla rajoitukset ovat poistettavissa ja tehostettu tarkkailu lopetettavissa, sadan sillan ryhmin.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T

Kustannustaso: tr-ind 230



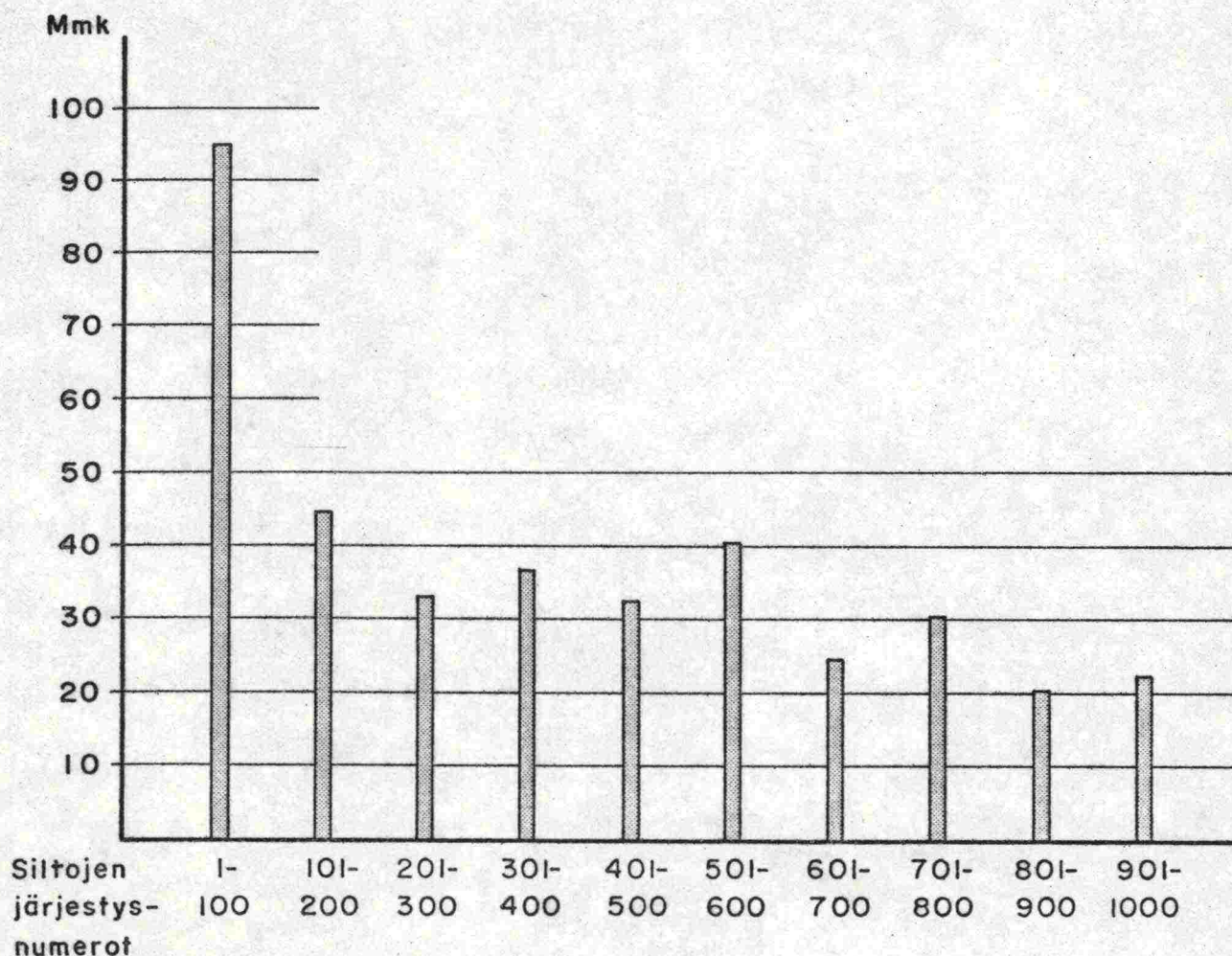


## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Kustannukset toimenpiteistä, joilla rajoitukset ovat poistettavissa ja tehostettu tarkkailu lopetettavissa, sadan sillan ryhmin.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T+U+O

Kustannustaso: tr-ind 230

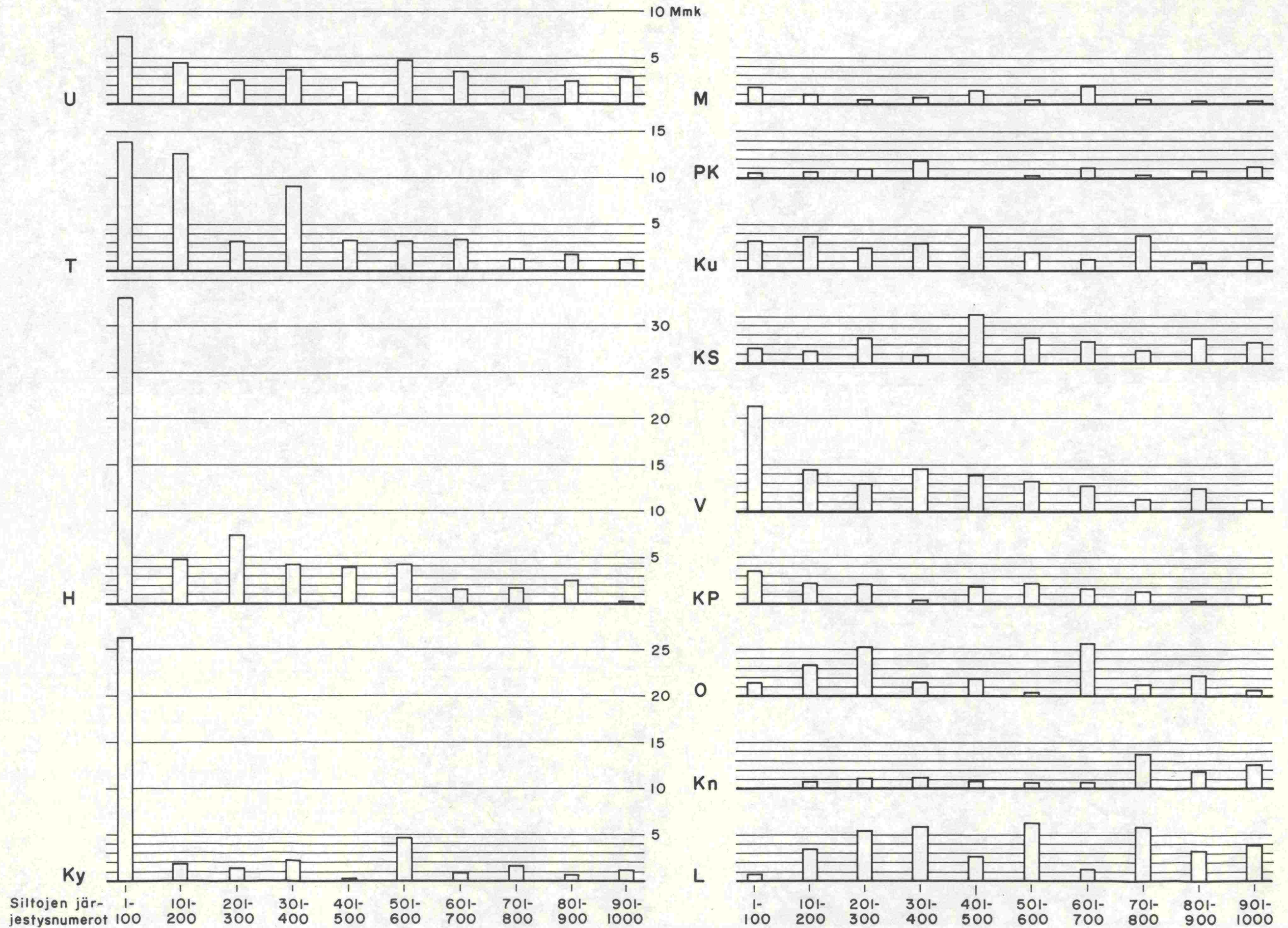




## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Kustannukset piireittäin toimenpiteistä, joilla rajoitukset ovat poistettavissa ja tehostettu tarkkailu lopetettavissa, sadan sillan ryhmin.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T Kustannustaso: tr-ind 230.





## PAINORAJOITTEISET JA TEHOSTETUSSA TARKKAILUSSA OLEVAT SILLAT

Kustannukset piireittäin toimenpiteistä, joilla rajoitukset ovat poistettavissa ja tehostettu tarkkailu lopetettavissa, sadan sillan ryhmin.

Toimenpidejärjestyksen laadinnassa käytettyjen painoarvojen tunnus: Piirit/17.1.1980/S+T+U+0 Kustannustaso: tr-ind 230.

